

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-289150

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

F03D 7/06  
F03D 3/04  
F03D 9/00

(21)Application number : 2000-107123

(71)Applicant : NAGASAWA TADANOBU  
IKEDA TOSHIHIKO

(22)Date of filing : 07.04.2000

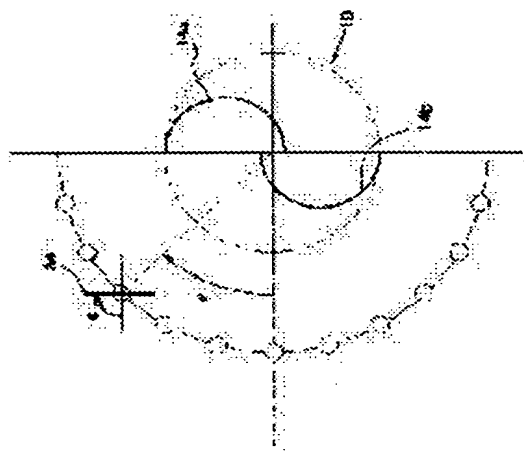
(72)Inventor : NAGASAWA TADANOBU  
IKEDA TOSHIHIKO

## (54) SAVONIUS WINDMILL AND POWER GENERATOR WITH THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a Savonius windmill capable of providing higher output in comparison with a conventional one at the same wind speed.

SOLUTION: This Savonius windmill comprises one or plural reflectors 34 mounted outside of a windmill body 10, movable on the circumference on an axis of a blade 14 as a center, rotatable around self-axes in parallel with the axis of the blade 10, and capable of adjusting the flow of the wind to the blade 14; moving means 28 and 24 for moving the reflectors 34 to a predetermined position on the circumference; a rotating means 46 for rotating the reflectors 34 around the self-axes of the reflectors 34 to a specific angular position; a wind direction detecting part 48; and a control part 50 inputting the data on the wind direction detected by the wind direction detecting part 48, and driving and controlling the moving means 28 and 24, and the rotating means 46 to locate the reflectors 34 on the predetermined position on the circumference relating to the wind direction inputted in advance, and the predetermined angular position relating to the wind direction inputted in advance on the basis of the wind direction data, when the wind direction is changed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-289150

(P2001-289150A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 3 D	7/06	F 0 3 D	A 3 H 0 7 8
	3/04		A
	9/00		B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-107123 (P2000-107123)

(22) 出願日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

(71) 出願人 399127957

長澤 忠延

長野県長野市石渡380-32

(71) 出願人 399127968

池田 敏彦

長野県上水内郡信濃町柏原1413

(72) 発明者 長澤 忠延

長野県長野市石渡380-32

(72) 発明者 池田 敏彦

長野県上水内郡信濃町柏原1413

(74) 代理人 100077621

弁理士 綿貫 隆夫 (外 1 名)

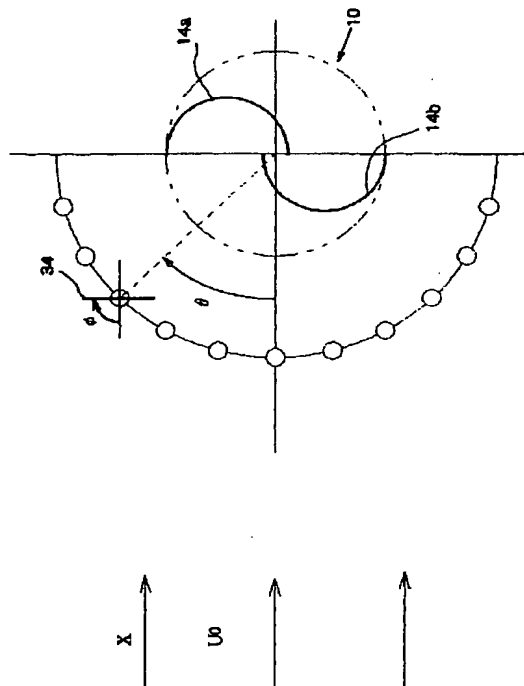
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サボニウス型風車およびこのサボニウス型風車を備える発電装置

(57) 【要約】

【課題】 同一風速のもとでより大きな出力が得られるサボニウス型風車を提供する。

【解決手段】 風車本体 10 の外方に配置され、ブレード 14 の軸線を中心とする円周上で移動可能、かつブレード 10 の軸線と平行な自身の軸線を中心として回転可能であって、ブレード 14 への風の流れを調整可能な 1 または複数個のリフレクター 34 と、リフレクター 34 を、前記円周上の所定位置に移動させる移動手段 28、24 と、リフレクター 34 の自身の軸線を中心として所定角度位置に回転させる回転手段 46 と、風向検出部 48 と、風向検出部 48 により検出された風向のデータが入力され、該風向データに基づき、風向が変わった際、リフレクター 34 が、あらかじめ入力されている風向に対する前記円周上の設定位置、およびあらかじめ入力されている風向に対する設定角度位置となるように、移動手段 28、24 および回転手段 46 を駆動制御する制御部 50 とを具備することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体に、半円筒状の2つのブレードを凹部側を互いに対向させて、かつ正対位置からずらして支持したサボニウス型の風車において、風車本体の外方に配置され、前記ブレードの軸線を中心とする円周上で移動可能、かつ前記ブレードの軸線と平行な自身の軸線を中心として回転可能であって、前記ブレードへの風の流れを調整可能な1または複数のリフレクターと、

該リフレクターを、前記円周上の所定位置に移動させる移動手段と、

前記リフレクターの自身の軸線を中心として所定角度位置に回転させる回転手段と、

風向検出部と、

該風向検出部により検出された風向のデータが入力され、該風向データに基づき、風向が変わった際、前記リフレクターが、あらかじめ入力されている風向に対する前記円周上の設定位置、およびあらかじめ入力されている風向に対する設定角度位置となるように、前記移動手段および前記回転手段を駆動制御する制御部とを具備することを特徴とするサボニウス型風車。

【請求項2】 風速検出部を備え、

前記制御部は、該風速検出部から入力される風速データが、あらかじめ入力されている設定風速を越えた場合に、前記リフレクターが、あらかじめ入力されている風向に対する前記円周上の他の設定位置、および/またはあらかじめ入力されている風向に対する他の設定角度位置となるように、前記移動手段および/または前記回転手段を駆動制御することを特徴とする請求項1記載のサボニウス型風車。

【請求項3】 請求項1または2記載のサボニウス型風車を備えることを特徴とする発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はサボニウス型風車およびこのサボニウス型風車を備える発電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 風力は古くから利用されてきた自然エネルギーであるが、近年になってクリーンエネルギーとしてその利用が注目されるようになった。風車に関する研究の中心は風車自体の性能を改善しようとするものであるが、その他に風車の回りに集風装置等を設けて風車の性能を改善しようとする試みもなされている。例えば、特開平11-62813号公報には、回転翼の外側に、回転翼の外側の風を回転翼に導入するように、固定枠から外に向かうように所定間隔をおいて設置された複数の固定翼を供えたサボニウス型風車が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のサボニウス型風車によれば、回転翼の外側に所定間隔をおいて複数

の固定翼を配置しているため、風向の変動にも対応でき、固定翼により集風され、それなりに効率はあがるが、ある風向に対して、逆に抵抗となる固定翼も存在し、効率の改善には限界がある。

【0004】 そこで、本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、その目的とするところは、同一風速のもとでより大きな出力が得られるサボニウス型風車およびこのサボニウス型風車を備えた発電装置を提供するにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。すなわち、本発明に係るサボニウス型風車は、支持体に、半円筒状の2つのブレードを凹部側を互いに対向させて、かつ正対位置からずらして支持したサボニウス型の風車において、風車本体の外方に配置され、前記ブレードの軸線を中心とする円周上で移動可能、かつ前記ブレードの軸線と平行な自身の軸線を中心として回転可能であって、前記ブレードへの風の流れを調整可能な1または複数のリフレクターと、該リフレクターを、前記円周上の所定位置に移動させる移動手段と、前記リフレクターの自身の軸線を中心として所定角度位置に回転させる回転手段と、風向検出部と、該風向検出部により検出された風向のデータが入力され、該風向データに基づき、風向が変わった際、前記リフレクターが、あらかじめ入力されている風向に対する前記円周上の設定位置、およびあらかじめ入力されている風向に対する設定角度位置となるように、前記移動手段および前記回転手段を駆動制御する制御部とを具備することを特徴としている。

【0006】 風向が変化した際にも、自動的にリフレクターが風向に対する所要位置に移動するので、常に安定した出力を得ることができる。

【0007】 また、本発明に係るサボニウス型風車は、さらに、風速検出部を備え、前記制御部は、該風速検出部から入力される風速データが、あらかじめ入力されている設定風速を越えた場合に、前記リフレクターが、あらかじめ入力されている風向に対する前記円周上の他の設定位置、および/またはあらかじめ入力されている風向に対する他の設定角度位置となるように、前記移動手段および/または前記回転手段を駆動制御することを特徴としている。

【0008】 風速が設定値を超えた場合、風車の出力が低下する位置にリフレクターを移動、あるいはその角度位置を変更できるので、風車の破損等を防止できる。

【0009】 また、本発明に係る発電装置は、上記サボニウス型風車を備えることを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1にサボニウス型風車8の概略図を、図2に原理図を示す。風車本体

10は、円板状の支持体12、12に、半円筒状の2つのブレード14a、14bを凹部側を互に対向させて、かつ正対位置からずらして支持されてなる。

【0011】両支持体12、12の中心には、外方に突出する回転軸16a、16bが設けられている。一方の回転軸16aは、支持台18に設けられた軸受20に回転自在に軸受けされ、支持台18下方に突出する回転軸16aには、ギヤ、スプロケット、プーリー等の伝達部材22が取り付けられている。この伝達部材22には、

図示しない発電機に風車の出力を伝達するギヤ、チェーン、ベルト等が連結される。

【0012】支持台18上には、風車本体10を中心とするインターナルギヤ24が配置される。インターナルギヤ24は支持台18上に固定されたリング状のレール26をガイドとして、風車本体10の軸線を中心として回転自在に設けられている。28はインターナルギヤ24駆動用のモータであり、減速機30を介してモータ28により回転されるギヤ32がインターナルギヤ24に噛合することにより、インターナルギヤ24が回転されるようになっている。レール26、インターナルギヤ24、モータ28等により移動手段を構成する。なお、移動手段は上記に限定されるものではなく、アウトギヤでもよく、あるいは油圧などのサーボ機構、その他の手段を用いることができる。

【0013】34はリフレクターである。リフレクター34は、図示の例では板状に形成され、両端に回転軸36a、36bが設けられ、一方の回転軸36aが、インターナルギヤ24上に設けられた軸受38に軸受けされることにより、インターナルギヤ24上で自身の軸線を中心として回転しうようになっている。他方の回転軸36bは、軸受40に回転自在に支持されている。風車本体10の他方の回転軸16bを軸受けする軸受42と上記軸受40との間はアーム44により連結され、これにより風車本体10、リフレクター34は両持ち支持されている。なお、軸受42と支持体12との間はフリー回転自在となっている。

【0014】軸受40上にはモータ46が固定され、モータ46の出力軸が回転軸36bに接続され、このモータ46により、リフレクター34が風向に対して所定の角度位置まで回転させられるようになっている。モータ46が回転手段を構成する。48は風向検知部であり、軸受42上に固定され、風向を電気的に検出しうようになっている。この風向データは制御部50に入力される。また図示しないが、別途適宜個所に風速検出部が設けられ、風速を電気的に検出しうようになり、この風速データも制御部50に入力される。制御部50は、モータ28およびモータ46の駆動を制御する。

【0015】本実施の形態に係るサボニウス型の風車8は、要するに、図2に示すように、風車本体10の回りの円周上の位置をリフレクター34が所定位置に移動可

能に設けられており、またリフレクター34は、風向Xに対する角度を可変に設けられているものである。リフレクター34は1つに限られず、複数枚(個)設けることができる。この場合に複数のリフレクターは同一円周上を移動可能に設けてもよいし、異なる円周上を移動可能に設けてもよい。

【0016】小型の実験装置を作成し、ゲッチンゲン風洞を用い、周速比に対する出力係数を測定した。図3に実験装置の概略を示す。流れが二次元的になるように、風車本体10とリフレクター34(図3では省略)を平行に設置された2枚の側板52、52間に配置した。実験では、リフレクター34は平板状のもの1枚とし、リフレクター34の幅は風車本体10の直径Dの1/2のものを用い、風車本体10の中心から風車本体10の直径Dだけ離れた円周上の代表的な位置(風車本体中心とリフレクター中心を結ぶ線の、風車本体中心を通る風向に対する角度 $\theta$ )を選定すると共に、風向Xに対するリフレクター34の角度( $\phi$ )を種々に変更するという単純化した条件で実験を行った。

【0017】風車8の出力測定は、図4に示すヒステリシスブレーキ54にて制動を加え、その反力を電子秤で測定した。回転は非接触式の光電式タコメータで測定した。風車本体10は、直径 $D = 158 \text{ mm}$ 、ブレード14a、14bの半径が $42 \text{ mm}$ 、高さ $240 \text{ mm}$ 、オーバーラップ比0.16のものを用いた。リフレクター34を付けた風車8の性能の測定に先立ち、リフレクター34を付けない風車の特性を調べた。風車の出力係数 $C_p$ 、周速比 $\lambda$ は次のように定義した。

$$C_p = 2P / \rho A U_0^3, \quad \lambda = V_t / U_0.$$

ここで、 $P$ は風車出力、 $\rho$ は空気密度、 $A$ は受風面積、 $U_0$ は一様流速、 $V_t$ は風車の先端周速である。

【0018】供試風車でリフレクターを付けない場合の出力特性を流速 $U_0 = 8, 10, 12 \text{ m/s}$ の条件で測定した。その結果、風速の違いにより得られた出力係数の値には相違が見られた。すなわち、風速が大きいくほど大きな出力係数の値が得られた。周速比に対する出力係数の変化のグラフはほぼ相似な形をしており、風速の違いにより出力係数の値に差がでたのは、実験装置のもつ機械的摩擦力のためと考えられる。以下では、リフレクター34を付けた風車8の出力特性を機械的摩擦力の影響が相対的に小さくなる風速 $U_0 = 12 \text{ m/s}$ の場合について行った結果を示す。

【0019】リフレクター34の取付位置を示す角度 $\theta$ は、風車への影響が大きいとえられる $\theta = -90^\circ \sim 90^\circ$ の範囲で変化させ、またリフレクター34の風向Xに対する角度 $\phi$ は $30^\circ \sim 150^\circ$ の範囲で変化させた。代表的な風車出力特性の一例を図5～図8に示す。図5は、出力を増大させるリフレクター条件の場合の測定結果を示す。リフレクター34の取付方向は、風車ブレードの戻り側上部の $\theta = -30^\circ$ である。この位置で

リフレクター34の取付角度 $\phi$ を $30^\circ \sim 150^\circ$ まで $30^\circ$ ずつ変化させた。いずれの場合も出力は増大し、 $\phi = 90^\circ$ のとき出力の増加が最も大きく、およそ30%の出力の増加が見られる。これはリフレクター34が戻りブレード側の風の流れを弱め、進みブレード側の流れを強める働きをしているためと考えられる。

【0020】図6に $\theta = 45^\circ$ 、すなわちリフレクター34が進みブレード側の前方にある場合の出力特性の測定結果を示す。この場合は取付角度 $\phi$ の影響が多様で、風車出力がリフレクター34のない場合より大きくなる場合と小さくなる場合とがある。取付角度 $\phi = 150^\circ$ では最大約20%の出力の増大が見られるが、 $\phi = 45^\circ$ では20%ほど出力が低下している。 $\phi = 150^\circ$ の場合、リフレクター34で流れの向きを変えられた風が進みブレード側に導入され、 $\phi = 45^\circ$ では逆にリフレクター34が風を戻りブレード側に導入するためと考えられる。図7に $\theta = 60^\circ$ の場合を示す。この場合も図6の条件の場合とほぼ同様の傾向を示す。

【0021】図8に取付方向 $\theta = -15^\circ$ の場合の出力特性の測定結果を示す。この取付方向では、ほとんどのリフレクター34の取付角度 $\phi$ に対して出力が低下している。とりわけ $\phi = 90^\circ$ では大きな出力低下が見られる。この取付角度ではリフレクター34は進みブレード側の風の流れを弱め、戻りブレード側の風の流れを強める働きをしていると考えられる。このように、抗力型の風車であるサボニウス型風車では、出力に対するリフレクター34の影響は大きく、リフレクター34とブレードとの相対関係により出力を増加させることも低下させることもできる。

【0022】図9～図17は他の取付方向の出力特性の測定結果を示す。 $\theta = 90^\circ$ の場合(図9)、 $\phi = 120^\circ$ における条件で最大約15%の出力増加が見られる。 $\phi = 60^\circ$ 、 $30^\circ$ ではやや減少する傾向が見られる。 $\theta = 75^\circ$ の場合(図10)、 $\phi = 120^\circ$ における条件で最大約15%の出力増加が見られる。 $\phi = 60^\circ$ 、 $30^\circ$ ではやや減少する傾向が見られる。 $\theta = 30^\circ$ の場合(図11)、全体的に減少し、特に $\phi = 60^\circ$ 、 $30^\circ$ における条件では大幅に減少する傾向が見られる。 $\theta = 15^\circ$ の場合(図12)、全体的に減少し、特に $\phi = 90^\circ$ における条件では大幅に減少する傾向が見られる。 $\theta = 0^\circ$ の場合(図13)、出力が大幅に減少し、取付角度によっては測定不可能な場合があった。

【0023】 $\theta = -45^\circ$ の場合(図14)、全体的に増加しているが、 $\phi = 90^\circ$ における条件で最大約18%の出力の増加が見られた。 $\theta = -60^\circ$ の場合(図15)、全体的に増加しているが、 $\phi = 90^\circ$ における条件で最大約10%の出力の増加が見られた。 $\theta = -75^\circ$ の場合(図16)、 $\phi = 90^\circ$ における条件で最大約15%の出力の増加が見られた。 $\phi = 150^\circ$ における条件ではやや減少する傾向が見られる。 $\theta = -90^\circ$ の

場合(図17)、 $\phi = 30^\circ$ における条件で最大約10%の出力の増加が見られた。 $\phi = 150^\circ$ 、 $120^\circ$ における条件ではやや減少する傾向が見られる。

【0024】次に、2枚のリフレクターを用いた場合の出力特性を図19～図23に示す。図18に示すように、1枚目、2枚目のリフレクターの取付位置を $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、その位置での取付角度を $\phi_1$ 、 $\phi_2$ とする。なお、上記1枚のリフレクターを付けた場合の結果に基づき、出力が上がると思われる条件の組み合わせを選定した。

【0025】図19は、一方のリフレクターを、 $\theta_2 = -30^\circ$ 、 $\phi_2 = 90^\circ$ で固定し、他方のリフレクターを、 $\theta_1 = 45^\circ$ で、取付角度 $\phi_1$ を変化させた場合を示す。全体的に出力は増大しており、 $\phi_1 = 150^\circ$ で約40%の最大の出力増加が見られた。 $\theta_2$ のリフレクター1枚だけよりも出力増加が見られたのは、 $\phi_1 = 120^\circ$ 、 $150^\circ$ の場合であった。

【0026】図20は、一方のリフレクターを、 $\theta_2 = -30^\circ$ 、 $\phi_2 = 90^\circ$ で固定し、他方のリフレクターを、 $\theta_1 = 60^\circ$ で、取付角度 $\phi_1$ を変化させた場合を示す。全体的に出力は増大しており、 $\phi_1 = 150^\circ$ で約50%の最大の出力増加が見られた。 $\phi_1 = 60^\circ$ 、 $30^\circ$ の条件では、 $\theta_2$ のリフレクター1枚だけのときよりも大きい出力低下が見られた。これは、リフレクターが戻りブレード側への風の流れを強める働きをしたと考えられる。

【0027】図21は、一方のリフレクターを、 $\theta_1 = 60^\circ$ 、 $\phi_1 = 150^\circ$ で固定し、他方のリフレクターを、 $\theta_2 = -30^\circ$ で、取付角度 $\phi_2$ を変化させた場合を示す。図20における場合の最大出力増加が得られた条件( $\phi_1 = 150^\circ$ )で、逆に戻りブレード側のリフレクターの取付角度 $\phi_2$ を変化させたものである。全体的に出力増加が見られるが、 $\phi_2 = 90^\circ$ の場合と比べると出力は大きく低下した。

【0028】図22は、一方のリフレクターを、 $\theta_2 = -45^\circ$ 、 $\phi_2 = 90^\circ$ で固定し、他方のリフレクターを、 $\theta_1 = 45^\circ$ で、取付角度 $\phi_1$ を変化させた場合を示す。 $\phi_1 = 120^\circ$ 、 $150^\circ$ で約50%の最大の出力増加が見られた。 $\phi_1 = 60^\circ$ 、 $30^\circ$ の条件では、 $\lambda$ が0.7～1.2のときのみ、リフレクターのない状態のときよりも出力が増加した。

【0029】図23は、一方のリフレクターを、 $\theta_2 = -45^\circ$ 、 $\phi_2 = 90^\circ$ で固定し、他方のリフレクターを、 $\theta_1 = 60^\circ$ で、取付角度 $\phi_1$ を変化させた場合を示す。 $\phi_1 = 150^\circ$ で約50%の最大の出力増加が見られた。

【0030】上記のように、1枚あるいは2枚のリフレクターを用いて、1枚では最大30%程、2枚では最大50%程、出力を増加させることができる。あるいはリフレクターの配置(風向に対する $\theta$ 、 $\phi$ )条件によって

は、リフレクターがない場合よりも大幅に出力を低下させることができる。もちろんリフレクターは3枚以上の複数枚であっても、出力の増加あるいは低下を図ることができる。なお、上記の場合、リフレクター34は、風車本体10の直径の1/2の幅のものを、風車本体10の中心から風車本体10の直径と等しい距離のところに配置したが、これらの条件が変われば、当然に出力特性も変化する。また、上記の例では、リフレクター34に板状のものをを用いたが、これに限られるものではない。例えば、翼形状のもの、円柱状のもの、断面楕円形状のものなどを用いることもできる。これらのリフレクターの場合にも、あらかじめ、上記風向に対する $\theta$ 、 $\phi$ を変化させて出力特性を計測しておく。

【0031】上記 $\theta$ および $\phi$ は、風向Xに対するものであり、リフレクター34が固定式の場合には、風向が変わった際には風速が同じでも出力が大きく変化してしまうことが上記計測結果から明らかである。そこで本実施の形態では、風向に対応してリフレクターを移動させる。風向は風向検出部48で検出され、その風向データが制御部50に入力される。制御部50には、入力装置（図示せず）により、例えば最大出力が得られる、上記 $\theta$ 、 $\phi$ 、あるいは $\theta_1$ 、 $\phi_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\phi_2$ の位置データ（実際にはある基準位置からの位置データ）があらかじめ入力（かつ記憶）されており、制御部50では上記設定値と現在位置における位置データ（基準位置からの位置データ）とを比較してずれを演算し、このずれが設定許容範囲を越えている場合に、このずれがなくなるように、モータ28、モータ46を駆動してリフレクター34を移動し、所要の出力が得られるようにする。これにより、風向変化による出力の大幅な変動が避けられ、一定した発電力が得られる。なお、風向に対する角度 $\phi$ は一度設定されれば、風向が変化した際には、 $\theta$ のみを補正すれば足りる。

【0032】また風速検出部（図示せず）では風速を検出する。この風速データが制御部50に入力され、制御部50では、風速検出部から入力される風速データが、あらかじめ入力されている設定風速を越えた場合に、リフレクター34が、あらかじめ入力されている風向に対する円周上の他の設定位置 $\theta$ 、および／またはあらかじめ入力されている風向に対する他の設定角度位置 $\phi$ となるように、モータ28および／またはモータ46を駆動制御する。この他の設定位置は、出力が低下する条件に設定する。これにより、風速が許容範囲を越えた場合、出力が低下するから、風車8や発電機の破損を防止することができる。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、風向が変化した際にも、自動的にリフレクターが風向に対する所要位置に移動するので、常に安定した出力を得ることができる。これにより安定した発電力を得ることができ

る。また、風速が設定値を超えた場合、風車の出力が低下する位置にリフレクターを移動、あるいはその角度位置を変更できるので、風車の破損等を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】風車および発電装置の概略を示す説明図である。

【図2】リフレクター1枚の場合の $\theta$ および $\phi$ を示す説明図である。

【図3】風洞を用いた実験装置の概略図である。

【図4】出力測定装置の概略図である。

【図5】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図6】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図7】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図8】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図9】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図10】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図11】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図12】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図13】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図14】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図15】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図16】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図17】リフレクター1枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図18】リフレクター2枚の場合の $\theta$ および $\phi$ を示す説明図である。

【図19】リフレクター2枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図20】リフレクター2枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図21】リフレクター2枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図22】リフレクター2枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【図23】リフレクター2枚の場合の出力特性を示すグラフである。

【符号の説明】

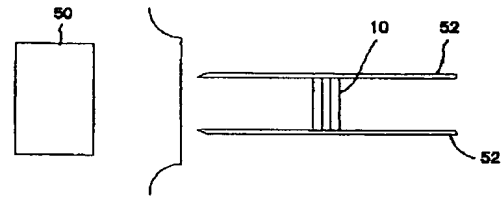
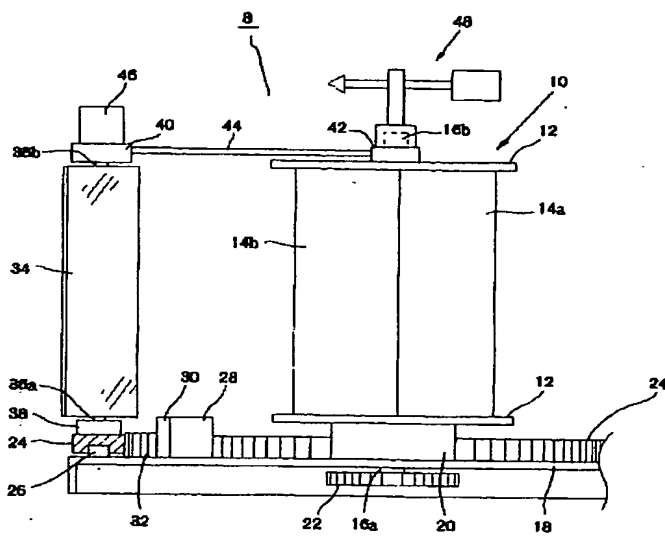
8 風車

10 風車本体  
 12 支持体  
 14a、14b ブレード  
 16a、16b 回転軸  
 18 支持台  
 20 軸受  
 24 インターナルギヤ  
 26 レール  
 28 モータ

\* 34 リフレクター  
 36a、36b 回転軸  
 38 軸受  
 40 軸受  
 42 軸受  
 44 アーム  
 46 モータ  
 48 風向検出部  
 \* 50 制御部

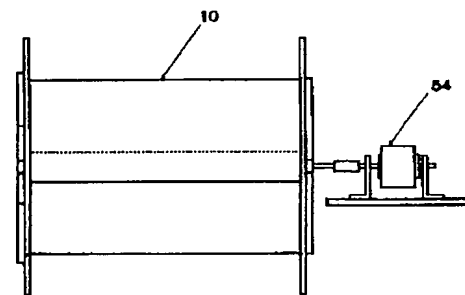
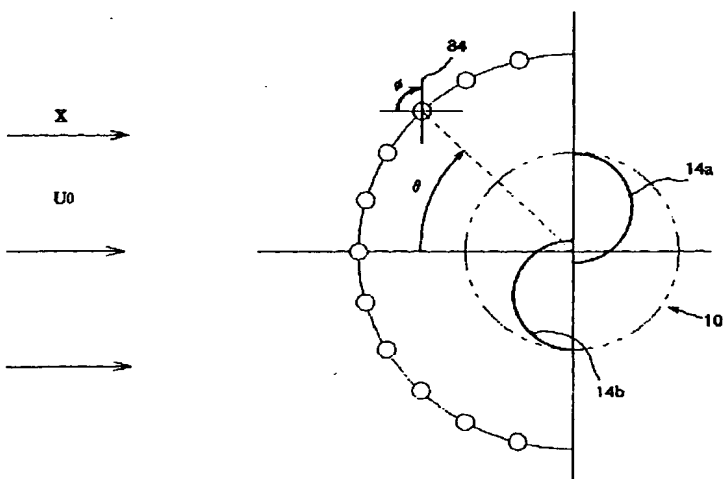
【図1】

【図3】

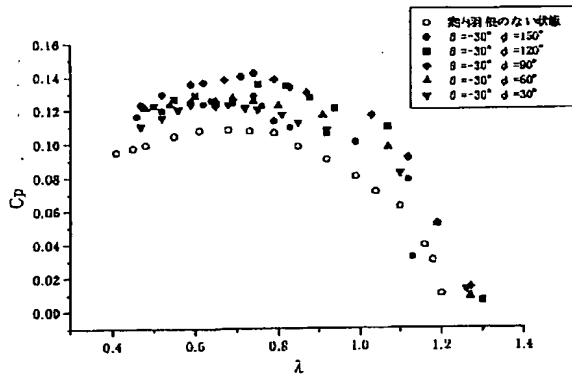


【図2】

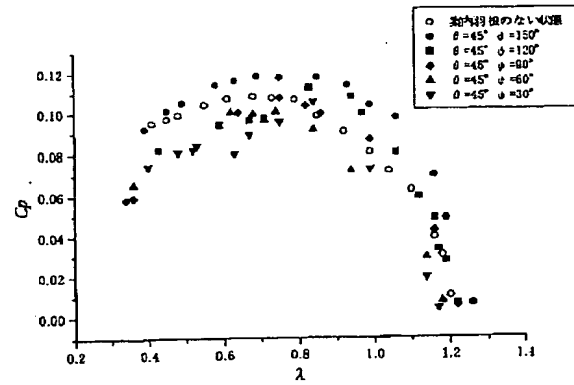
【図4】



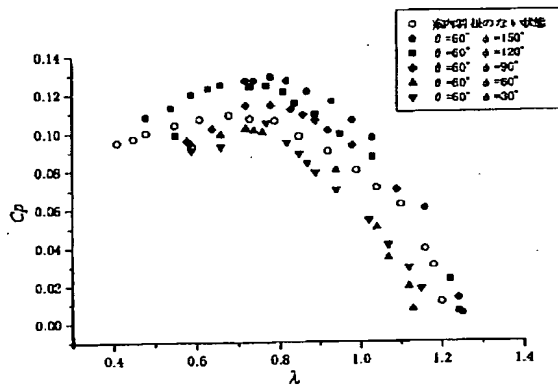
【図5】



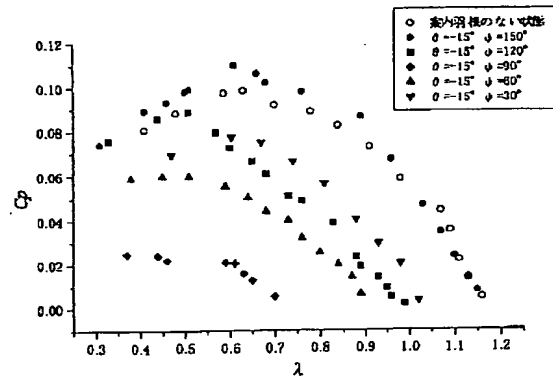
【図6】



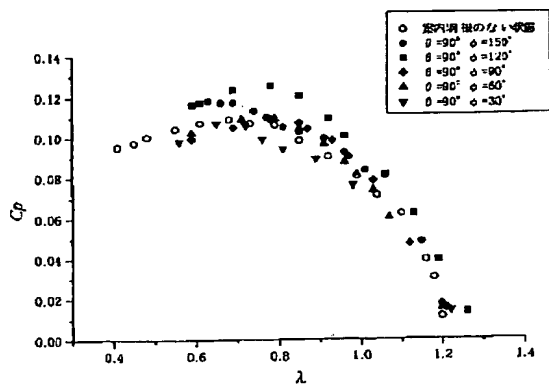
【図7】



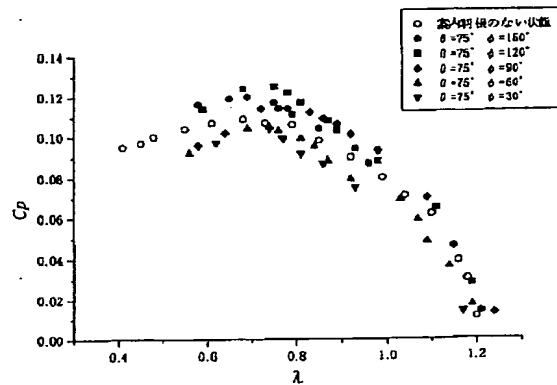
【図8】



【図9】

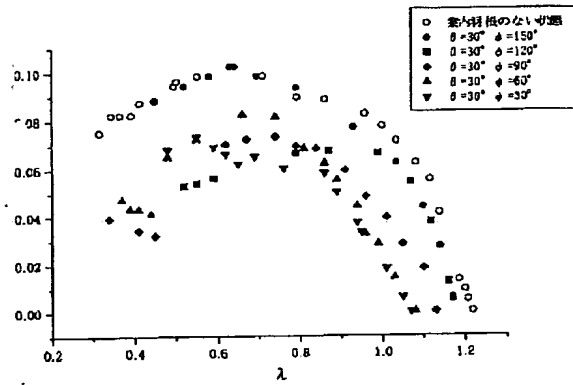


【図10】

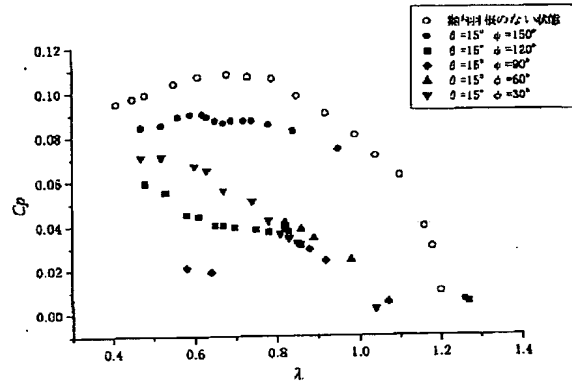




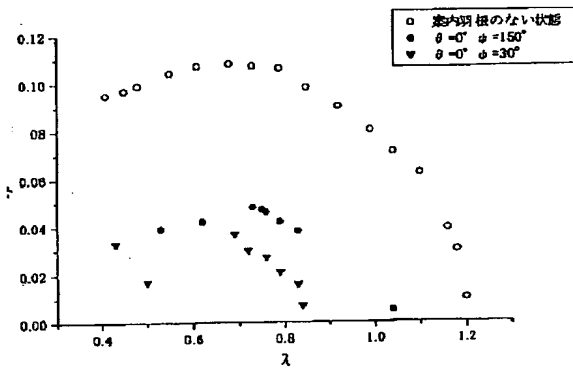
【図11】



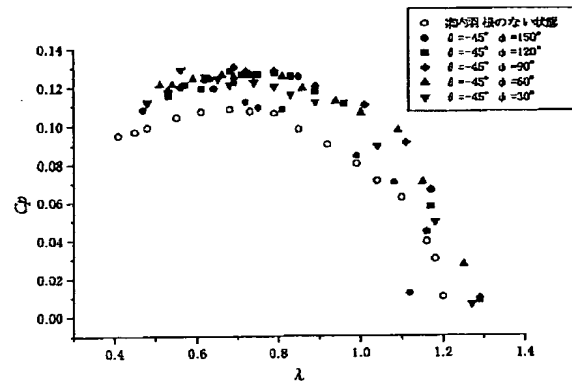
【図12】



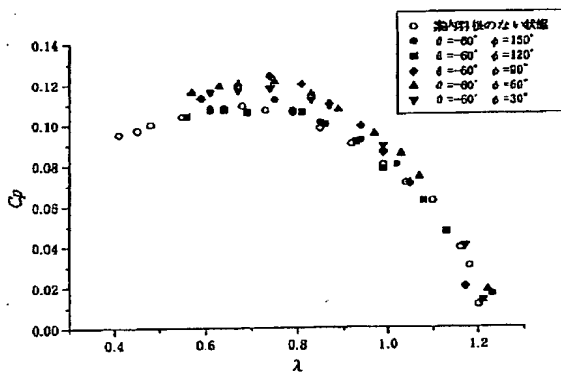
【図13】



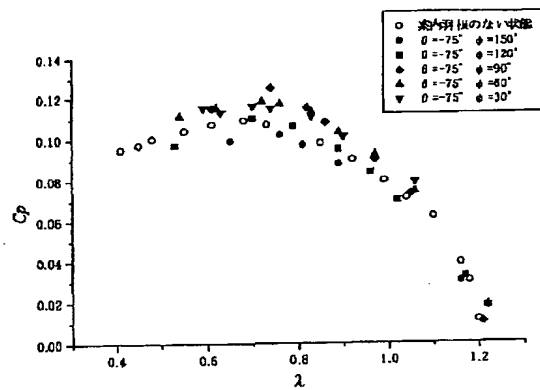
【図14】



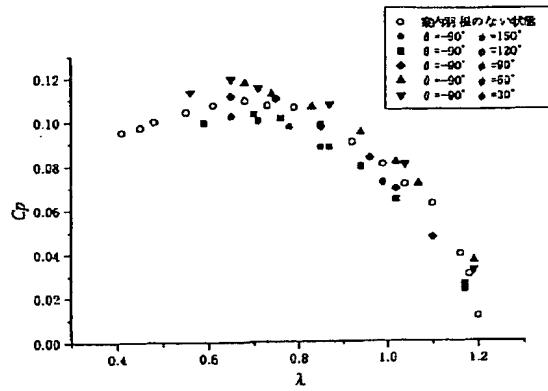
【図15】



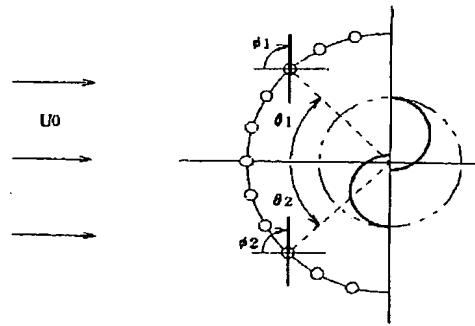
【図16】



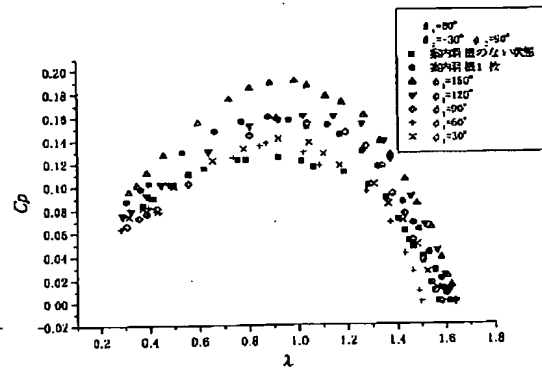
【図17】



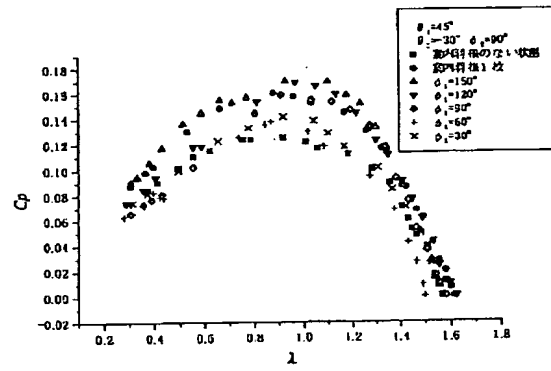
【図18】



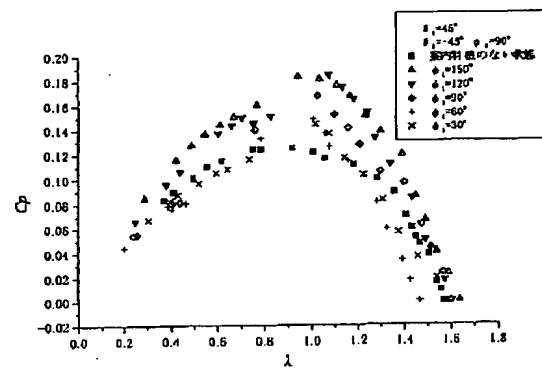
【図20】



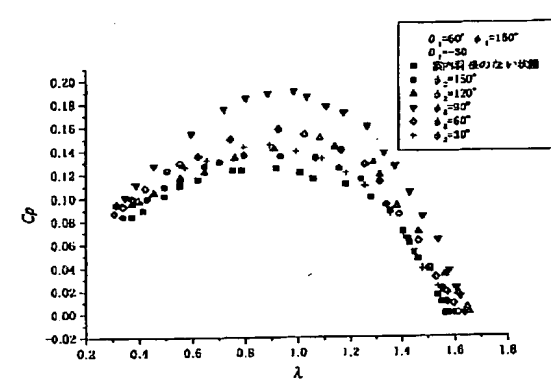
【図19】



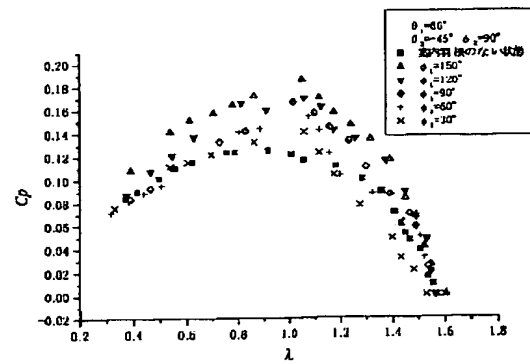
【図22】



【図21】



【図23】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H078 AA07 AA26 BB12 BB13 CC02  
CC12 CC22 CC41 CC47 CC52  
CC53 CC76